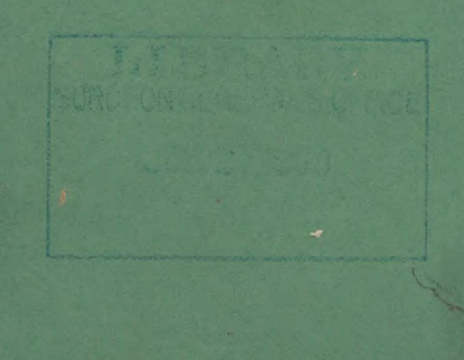
A Herrera y Weixler J 1

JOSÉ HERRERA Y WEIXLER.

TESIS INAUGURAL.



C. J. Bandera, Sinodal propiet.º

ALGUNAS CONSIDERACIONES

SOBRE LA ACCION FARMACO-DINAMICA

DEL CACAO.

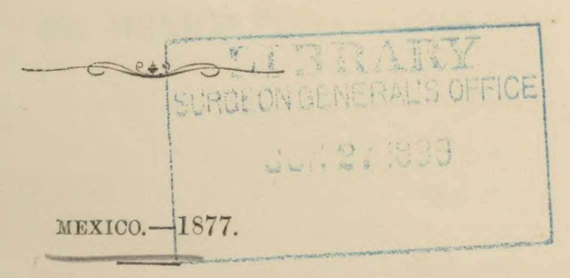
ESTUDIO PRESENTADO AL JURADO DE CALIFICACION PARA EL EXAMEN PROFESIONAL EN

MEDICINA Y CIRUJIA

POR

Jose Herrera y Weisler.

Encargado de las preparaciones para la cátedra de Higiene
en la Escuela de Medicina,
alumno de la misma Escuela, ex-practicante del Hospital "Morelos,"
miembro de la Sociedad Heptadélfica.



MEXICO.—1877.

Tip. de I. Paz. 1.ª de S. Francisco N. 13.

A mis padres.

A la Sociedad familiar de Medicina,
DE MEXICO.

AL SR. DIRECTOR

DE LA

ESCUELA DE MEDICINA,

DOCTOR FRANCISCO ORTEGA.

SE conoce en Farmacología con el nombre de *Cacao* la semilla de un árbol *Tebroma Cacao,* que Lineo habia colocado en la familia de los malvaceas; separada luego de ahí por De Candolle para formar parte de una nueva familia, á la cual dió el nombre de "Bitneriaceas."

Este árbol es originario de las costas é islas del Golfo Mexicano. Sus caractéres son los siguientes:

Flores en pequeñas haces, naciendo debajo de cada una de las hojas pequeñas, rojizas ó amarillas. Cáliz de cinco séralos, caduco. Corola de cinco pétalos ligniformes cabados de unos hoyuelos en la base, pegados en la base del tubo estaminífero (que lleva los estambres) ú andróforo, este último urceolar. Diez estambres, de los cuales cinco son fértiles, y lleva cada uno dos anteras sumidas en la cavidad de los pétalos. Estilo filiforme, llevando un estigmato de dos divisiones ó de dos lóbulos. Ovario ovalado, estirado, de cinco casillas polispermas; le sucede un fruto de pericarpio leñoso, indehiscente, ordinariamente largo de 5

á 8 pulgadas, amarillo ó de un rojo hermoso escarlata, segun la especie. Las semillas, del grueso de una haba, son horizontales, oblongas, anidadas dentro de una pulpa butiracea, son las que se llaman propiamente *Cacao.* La pulpa de la fruta es agradable al paladar, agridulce, ligeramente aromática y propia para preparar refrescos.

Los palos de cacao crecen en la América ecuatorial é intertropical, en los montes que los protegen contra la fuerza de los vientos, son de un porte agradable. Sus hojas son generalmente grandes, muy enteras ó algunas veces dentadas, provistas de pequeñas estípulas caducas. Sus flores, ora solitarias, ora fasciculadas, están colocadas sea en la axila de las hojas, sea en el tronco ó las ramas gruesas: en todo tiempo hay flores abiertas; pero el momento de la florescencia general es el Solsticio.

La cosecha principal del cacao se verifica de Noviembre á Enero, segun las localidades: hay otra menos importante de Mayo á Julio.

Cada árbol puede dar de 2 á 3 libras de almendras. (Diccionario Geográfico-Estadístico de la República Mexicana, tomo III, entrega 76.)

El cacao se cultiva en diversas localidades de la América tropical: en México; en los Estados de Tabasco, Veracruz, Chiapas, Guerrero, Michoacan y Colima.

El comercio reconoce muchas variedades de cacao: el Guayaquil, el del Brasil, el Surinam, el Caracas, el Nicaragua, el de Méxioo, el de las Islas y otras varias.

En su aspecto exterior, los granos del cacao, tal como lo encontramos en el comercio, son ovoides mas ó menos aplastados, te-

niendo hasta 25 milímetros de largo sobre 15 de ancho. Su color varia del moreno-gris al moreno-rojizo. En su extremidad la mas ancha, se ve una raya circular que no es otra cosa que el hilo del grano. De este punto párte una cresta que se termina en la extremidad opuesta, siguiendo uno de los bordes, y se divide en ramificaciones numerosas que se extienden sobre sus dos caras plano-convexas. Una membrana externa de color moreno, frágil reviste una capa interna blanquisca, que se amolda exactamente sobre la almendra y se insinúa en todas sus depresiones. La almendra está formada de dos cotiledones, enmedio de los cuales se encuentra la radícula. Dichos cotiledones son plano-convexos, su superficie exterior está marcada de un gran número de anfractuosidades que se entrecruzan de manera de formar mayas poligonales, que penetran profundamente el tejido del cotiledon. En su superficie interna, por la cual se tocan, se encuentran tres gruesos surcos irregulares separados por crestas, colocadas de manera que las crestas del uno correspondan á los surcos del otro, y vice versa.

Las envolturas de las semillas del cacao están constituidas de la manera siguiente: La membrana exterior, la mas gruesa de todas, está formada debajo del epidermis, de un parenquimo, en parte mucilaginoso, recorrido por hases vasculares, é interiormente de dos hileras de celdillas cúbicas muy coloridas, cubriendo un parenquimo de elementos colocados en el sentido tangencial. La membrana interna, delgada y blanquisca, penetra en todas las anfractuosidades de los cotiledones, está formada de una capa de celdillas delgadas, en las cuales Alf. Mitscherlich ha encontrado cristales de teobromina. (?)

Las especies botánicas mas comunes son: Cacao comun *(Theobroma cacao)* de Lineo, el cacao de la Guyana *(Theobroma guyanencis)*, el cacao bicolor *(Tkeobroma bicolor)* de Humbolot y Bonpland, el cacao cimarron *(Theobroma silvestris)*; hay otras especies poco conocidas, que son: el cacao elegante *(Theobroma speciosa)* del Brasil, el cacao blanquecino *(Theobroma subincana)* de Guayaquil, el cacao de fruta pequeña *(Theobroma microcarpa)* de Rio Negro, el cacao de hojas angostas *(Theobroma angustifolia)* de Tabasco, el cacao de ojas ovaladas *(Theobroma ovatifolia)* que produce el cacao de Soconusco. (J. Rossignon.)

Algunas variedades de cacao, antes de ser entregadas al comercio, sufren una operacion prévia, la que se llama *enterramiento*, que consiste en colocarlos debajo de tierra encerrados en toneles por espacio de 4 á 5 dias; á diferencia de los *no enterrados*, que han sido simplemente secados al sol. El enterramiento influye, por la fermentacion que les hace sufrir, en el color y sabor de dichos cacaos.

Las semillas de cacao contienen en 100 partes, 40 á 50 de *manteca de cacao*, cuerpo graso, sólido á la temperatsra ordinaria, de sabor dulce y agradable, presenta la propiedad de enranciar con dificultad; 10 á 18 de materia amilacea; 3 á 5 de materia colorante, 1½ á 2 de *teobromína*, materia azoada análoga á la cafeina y á la teina; 13 á 18 de materias proteicas; además, sales minerales, mucílago y goma. (Planchon. Drogas simp.)

La manteca de cacao es de un color blanco de leche cuando está purificada, de un sabor y olor agradables, su peso específico es de 0, 91; funde á 50° Es usada en Farmacia como vehículo de muchas preparaciones magistrales y oficinales.

Segun Boutin, cuando se trata la manteca de cacao por el alcohol, la solucion deja depositar una materia neutra cristalizable que constituye casi toda la masa de la manteca (teobromina). Es saponificable y produce con los álcalis una materia grasa, ácida muy notable (ácido teobrómico).

La manteca de cacao se extrae de las simientes, ligeramente tostadas y molidas, por expresion, mediante una temperatura elevada; ó haciendo hervir en agua dichas simientes y separando la materia grasa que sobrenada.

La teobromina es una sustancia cristalina, descubierta en 1842 por Weskresensky; es homóloga á la cafeina. Su fórmula química es: $C.^{14}$ $H.^{8}$ $Az.^{4}$ $O.^{4}$ Es incolora, su sabor ligeramente amargo recuerda al de la cafeina y del cacao. No se combina con los ácidos, ni vuelve al azul el papel enrojecido por los ácidos. Es mas soluble en el agua en caliente que en frio, es menos soluble en el alcohol y en el éter. Se la obtiene haciendo digerir el cacao en el agua destilada y precipitando el licor por el acetato de plomo. El licor desembarazado del exceso de plomo por el ácido hodrosulfúrico, da, por la evaporacion, teobromina que se purifica por la cristalizacion en alcohol.

Accion Farmaco-dinámica.

Las experiencias que voy á referir, y que hice sobre mi propia persona, han sido hechas con la digestion de una cantidad dada de cacao en el agua caliente, no me fué posible por falta de tiempo hacer algunas directamente con la teobromina como lo hubiera deseado. Todas ellas se refieren á la accion que esta sustancia ejerce sobre la nutricion. He elegido como termómetro de la accion del cacao sobre esta funcion, la docimasía de la urea y de los cloruros en la orina, porque siendo aquella el producto de la oxidacion de los tejidos y de los humores del organismo, su ascenso y descenso en dicho líquido, debe dar el resultado de la accion de los medicamentos sobre el movimiento incesante de asimilacion y desasimilacion que constituyen á esta importante funcion.

He procedido á la docimasía de la urea por el método de Lecomte, que está fundado en la descomposicion que hace sufrir á la urea el hipoclorito de sosa, la reaccion se expresa de la manera siguiente:

$$\underbrace{CH^4Az^2O^2}_{\text{Urea.}} + \underbrace{3NaClO}_{\text{Hipoclorito de sosa.}} = \underbrace{3NaCl}_{\text{Cloruro de sodio.}} + \underbrace{2H^2O}_{\text{Agua.}} + \underbrace{CO^2}_{\text{Acido carbónico.}} + \underbrace{Az^2}_{\text{Azoe.}}$$

Se ve en la reaccion expresada, que los productos de la accion de la solucion de hipoclorito de sosa sobre la urea son: cloruro de sodio que proviene de la desoxidacion del hipoclorito; agua, acido carbónico y azoe, que provienen de la oxidacion de la urea á expensas del oxigeno, cedido por el hipoclorito para transformarse en cloruro. El cloruro de sodio queda disuelto, el acido carbónico tambien lo queda á favor del cloruro y del hipoclorito excedente; solo el azoe se desprende y pasa á una campana graduada donde se recoje. El volúmen de azoe, hechas las coreccciones de temperatura y presion, da el peso de la urea. [Véase para el Manual operatorio y la preparacion del hipoclorito de sosa, el Manual de Urología de Rabuteau.]

Aun cuando teóricamente á 0, 1 decígramo de urea corresponden 0, 37 cent. cub. de azoe á 0° de temperatura y 0, 760 milímetros de presion: Leconte ha establecido que en la práctica á dicho peso de urea, corresponden 0,34 cent. cub. de azoe á la misma temperatura y presion.

Temeroso de que pasase á la campana al fin de la reaccion, en que se calienta el liquido, alguna cantidad de acido carbónico, he llevado al interior de la campana y en medio de la masa gazeosa un trozo de potasa cáustica, y jamas he observado reduccion alguna en el volúmen del gaz, cualesquiera que hubiera sido la duracion del contacto entre la potasa y el gaz.

He dado la preferencia á este procedimiento en mis análisis, por ser rápido y exacto. La rapidez no es puesta en duda por ningun experimentador; mas no acontece otro tanto con la exactitud

Debo decir á este respecto que he sido testigo de numerosas pruebas que mi comoañero y amigo el Sr. V. Gomez y Couto hi-

zo para probar la exactitud del procedimiento, ora con soluciones tituladas de urea, ora con orinas puras y adicionadas de cantidades conocidas de urea; habiendo obtenido en todas ellas un resultado satisfactorio (1). Yo, por mi parte, he repetido dichas experiencias, con idénticos resultodos. Puedo por tanto decir en conciencia, que me encuentro satisfecho de la exactitud del método.

He completado el estudio de la accion del cacao sobre la nutricion con el analisis de los cloruros en la orina. Han sido evaluados en cloruro de sodio. El procedimiento que he puesto en práctica es el siguiente:

Una determinada cantidad de orina se acidula bastante con acido nítrico y se trata en seguida por nitrato de plata, todo el cloro se precipita al estado de cloruro de plata, insoluble en el acido nítrico, el nitrato de plata en exceso se transforma en fosfato de plata, que permanece disuelto gracias á la acidez del licor. El precipitado obtenido, se arroja sobre un filtro y se lava perfectamente hasta que las aguas que se escuran no precipiten por el cloruro de sodio.

El precipitado bien lavado es en seguida secado, y colocado luego en un crisol de platina en donde se le calienta hasta el rojo y mas, para obtener la reduccion del cloruro de plata. La plata pura despues del enfriamiento completo, se pesa con todo y crisol en una balanza de ensaye, se anota el peso, se trata el crisol conteniendo la plata, por acido nítrico hasta la completa solucion de dicho metal, se lava el crisol con agua destilada y se seca perfectamente con papel Berzelius y se le coloca de nuevo en la balanza de ensaye; el peso que es necesario sustraer para restablecer el

[1] V. Gomez y Couto–La Coca–Tésis inaugural.

equilibrio da el peso de la plata. Con lo que se calcula el peso de cloruro de sodio, contenido en la orina.

Expuesta ya la manera como he procedido en mis analisis, paso á exponer los resultados. Bajo la influencia de un régimen alimenticio y de un trabajo muscular e intelectual idénticos, en cuanto me ha sido dado que lo sean, he procedido al análisis de la urea y de los cloruros en la orina emitida en veinticuatro horas, por espacio de cinco dias, hé aquí los resultados:

Dias.		Cantidad de orina		Urea.		Cloruros.
1°	——	1,820 grms.	——	28,310	——	14,255
2°	——	2,200 ,,	——	29,580	——	12,535
3°	——	1,915 ,,	——	28,950	——	15,410
4°	——	1,420 ,,	——	27,835	——	16,010
5°	——	1,630 ,,	——	29,886	——	11,957

Estas medidas son el término medio de dos análisis de orina hechos cada dia, el uno con 20 y el otro con 10 grms. de orina. De ellas se obtienen las medias diarias siguientes:

1,797 grms. —— 28,912 —— 13,833.

En los cinco dias que siguieron á este período de experimentacion, tomé el filtrado de la digestion hecha durante media hora con 100 gramos de cacao, he aquí el resultado de los análisis de mi orina:

Dias.		Cantidad de orina.		Urea.		Cloruros.
1°	——	1,435 grms.	——	30,110	——	10,835
2°	---	1,830 ,,	——	32,585	——	12,618
3°	——	1,645 ,,	——	33,915	– –	12,806
4°	——	1,900 ,,	——	34,516	--—	13,060
5°	——	1,730 ,,	——	33,890	——	11,713

Que dán las medias diarias siguientes:

1,708 grms. —— 33,003 —— 12,224

De donde resulta que el cacao, que debe obrar por la teobromina que contiene, ha aumentado la urea en una proporcion bastante sensible; los medicamentos que obran sobre la nutricion aumentando la urea en la orina y el acido carbónico expirado, han sido denominados por Rabuteau "Exitadores de la nutricion y de la hematosis," luego parece que al medicamento que vengo estudiando acomoda esta denominacion. Si tengo en cuenta el aumento en el número de pulsaciones y en la cifra de la temperatura que he obtenido durante el segundo período se confirma dicha accion.

Las medias del pulso y temperatura tomadas dos veces al dia, son:

	Pulso.		Temperatura.	
Primer período	M—66	T—67	M—36°,8	T—36°.8
Segundo id.	78	80	37. 2	37. 5

He quedado tanto mas sorprendido del resultado de estas experimentaciones, cuanto que estaba prevenido para encontrar en la accion del cacao sobre la nutricion, una inflencia moderatriz; segun lo que habia aprendido en ciertas Farmacologías y en el tratado de Terapéutica de Rabuteau, quienes sin experimentar y solamente guiados quizá por la analogía de usos económicos que existen entre el café y el cacao y la descomposicion química que existe entre sus alcaloides los han creido sinérgicos.

Parece pues probable por los resultados que he obtenido, que el cacao deba ser separado del grupo de los caféicos, para ser colocado en la clase de los exitadores de la nutricion al lado de la coca y la cocaina.

México, Abril de 1877.—*José Herrera y Weixler.*

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]